

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-294870

(43)Date of publication of application : 04.11.1998

(51)Int.Cl. H04N 1/409
G06T 1/00
G06T 5/00
G06T 7/60
H04N 1/19
H04N 1/401

(21)Application number : 09-115096

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 18.04.1997

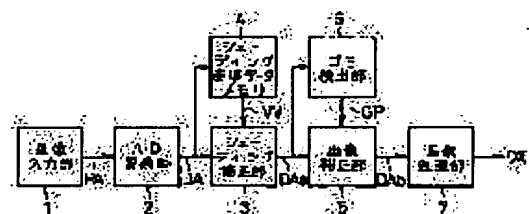
(72)Inventor : BABA HIROYUKI

(54) IMAGE PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing unit where the effect of dust deposited on the optical path of an original read optical system is properly removed.

SOLUTION: In the case of reading the image of an original, since an image correction section 5 applies correction arithmetic operation to a pixel discriminated as a dust component by a dust detection section 6, a digital image signal fed to a post stage image processing section 7 or the like is a signal in a mode from which the effect of the dust placed on an optical path of an optical system is removed. Thus, a read image signal outputted from the image processing section 7 or the like has proper contents from which the effect of a dust placed on the optical path of the operating system is removed, then an image with high image quality is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of] 2005-00441

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An image reading means to read a manuscript image in predetermined resolution, and an analog-to-digital-conversion means to change into the digital picture signal of the predetermined number of bits the picture signal outputted from the above-mentioned image reading means, A dust detection means to detect the pixel location of the dust component contained in a reading image based on the digital picture signal outputted from the above-mentioned analog-to-digital-conversion means, The image processing system characterized by having a dust component amendment means to amend the digital picture signal of the pixel location of the dust component which the above-mentioned dust detection means detected.

[Claim 2] Said dust detection means is an image processing system according to claim 1 characterized by detecting the isolated peak point which appears in said digital picture signal as a digital picture signal of said dust component.

[Claim 3] Said dust detection means is an image processing system according to claim 1 or 2 characterized by performing detection actuation of the pixel location of said dust component when the white manuscript read before manuscript image reading of the purpose is read and it operates.

[Claim 4] An image reading means to read a manuscript image in predetermined resolution, and an analog-to-digital-conversion means to change into the digital picture signal of the predetermined number of bits the picture signal outputted from the above-mentioned image reading means, A shading compensation means by which predetermined carries out shading compensation processing of the digital picture signal outputted from the above-mentioned analog-to-digital converter based on a predetermined criteria white level signal, A dust detection means to detect the pixel location of the dust component contained in reading optical system based on the predetermined criteria white level signal which the above-mentioned shading compensation means uses, The image processing system characterized by having a dust component amendment means to amend the digital picture signal of the pixel location of the dust component which the above-mentioned dust detection means detected.

[Claim 5] Said dust detection means is an image processing system according to claim 4 characterized by detecting the pixel location of said dust component based on the peak value of said criteria white level signal.

[Claim 6] Said dust detection means is an image processing system according to claim 5 characterized by performing detection of said dust component based on predetermined two or more criteria.

[Claim 7] Said dust component amendment means is an image processing system according to claim 4, 5, or 6 characterized by applying predetermined primary-ray form interpolation processing, and computing the digital picture signal of the pixel location of the above-mentioned dust component based on said digital picture signal of the contiguity pixel of the pixel location of a dust component.

[Claim 8] Said dust component amendment means is an image processing system according to claim 7 characterized by carrying out the amendment operation of the digital picture signal including the pixel location immediately after just before the pixel location of a dust component.

[Claim 9] An image reading means to read a manuscript image in predetermined resolution, and an analog-to-digital-conversion means to change into the digital picture signal of the predetermined number of bits the picture signal outputted from the above-mentioned image reading means, While having a shading compensation means by which predetermined carries out shading compensation processing of the digital picture signal outputted from the above-mentioned analog-to-digital converter based on a predetermined criteria white level signal The above-mentioned criteria white level signal which the above-mentioned shading compensation

means uses It is based on the white-level digital picture signal acquired when the white manuscript read before manuscript image reading of the purpose was read and it operated in the image processing system with which a initial value is held. The image processing system characterized by having a dust detection means to detect the pixel location of the dust component contained in reading optical system, and a dust component amendment means to amend the digital picture signal of the pixel location of the dust component which the above-mentioned dust detection means detected.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image processing system which reads a manuscript image.

[0002]

[Description of the Prior Art] The image processing system which reads a manuscript image in predetermined resolution, changes into the digital signal of the predetermined number of bits conventionally the picture signal acquired by it, and changes the digital picture signal after the conversion into the picture signal of the low number of bits is known.

[0003] As such an image processing system, a manuscript image is read and the binary scanner equipment outputted as binary picture data is used. This binary scanner equipment is applied as a manuscript image reading means of facsimile apparatus.

[0004] By the way, in such an image processing system, the fault that a manuscript cannot be read correctly is produced with the dust which adhered on the optical path of manuscript reading optical system.

[0005] As what cancels such fault, JP,62-271068,A ("image processing system") is proposed, for example. The function which reverses the isolated image data is prepared and it enables it to correct image data with equipment conventionally [this] by eliminating or adding the image data accidentally read with irregularity, dust, etc. of a manuscript.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, conventionally [this], with equipment, it is only being able to amend about binarization image data, and the fault that correction of image data was not appropriately made depending on the mode of adhesion of dust was produced.

[0007] This invention is made in view of this actual condition, and aims at offering the image processing system from which the effect of the dust which adhered on the optical path of manuscript reading optical system is appropriately removable.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Equip this invention with an analog-to-digital-conversion [change a picture signal / output a manuscript image from a predetermined image / read in resolution / reading means , and an above-mentioned image reading means / into the digital picture signal of the predetermined number of bits] means, a dust [detect the pixel location of a dust / contain in a reading image based on a digital / output from an above-mentioned analog-to-digital conversion means / picture signal / component] detection means , and a dust [amend the digital picture signal of the pixel location of a dust / that an above-mentioned dust detection means detected / component] component amendment means .

[0009] Moreover, said dust detection means detects the isolated peak point which appears in said digital picture signal as a digital picture signal of said dust component.

[0010] Moreover, said dust detection means performs detection actuation of the pixel location of said dust component, when the white manuscript read before manuscript image reading of the purpose is read and it operates.

[0011] Moreover, an image reading means to read a manuscript image in predetermined resolution and an analog-to-digital-conversion means to change into the digital picture signal of the predetermined number of bits the picture signal outputted from the above-mentioned image reading means, A shading compensation means by which predetermined carries out shading compensation processing of the digital picture signal outputted from

the above-mentioned analog-to-digital converter based on a predetermined criteria white level signal, Based on the predetermined criteria white level signal which the above-mentioned shading compensation means uses, it has a dust detection means to detect the pixel location of the dust component contained in reading optical system, and a dust component amendment means to amend the digital picture signal of the pixel location of the dust component which the above-mentioned dust detection means detected.

[0012] Moreover, said dust detection means detects the pixel location of said dust component based on the peak value of said criteria white level signal.

[0013] Moreover, said dust detection means performs detection of said dust component based on predetermined two or more criteria.

[0014] Moreover, based on said digital picture signal of the contiguity pixel of the pixel location of a dust component, said dust component amendment means applies predetermined primary-ray form interpolation processing, and computes the digital picture signal of the pixel location of the above-mentioned dust component.

[0015] Moreover, said dust component amendment means carries out the amendment operation of the digital picture signal including the pixel location immediately after just before the pixel location of a dust component.

[0016] Moreover, an image reading means to read a manuscript image in predetermined resolution and an analog-to-digital-conversion means to change into the digital picture signal of the predetermined number of bits the picture signal outputted from the above-mentioned image reading means, While having a shading compensation means by which predetermined carries out shading compensation processing of the digital picture signal outputted from the above-mentioned analog-to-digital converter based on a predetermined criteria white level signal The above-mentioned criteria white level signal which the above-mentioned shading compensation means uses It is based on the white-level digital picture signal acquired when the white manuscript read before manuscript image reading of the purpose was read and it operated in the image processing system with which a initial value is held. It has a dust detection means to detect the pixel location of the dust component contained in reading optical system, and a dust component amendment means to amend the digital picture signal of the pixel location of the dust component which the above-mentioned dust detection means detected.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail, referring to an accompanying drawing.

[0018] Drawing 1 shows the block diagram of the signal-processing system of the image processing system concerning one example of this invention.

[0019] In this drawing, about each pixel, the image input section 1 disassembles a manuscript image into a pixel in predetermined resolution, the analog picture signal according to the concentration is outputted, the analog picture signal PA is changed into the digital picture signal DA of the predetermined number of bits by the analog-to-digital-conversion section 2, and the digital picture signal DA is added to the shading compensation section 3 and the shading criteria data memory 4.

[0020] The shading criteria data memory 4 saves the digital picture signal DA outputted from the analog-to-digital-conversion section 2 as reference white level data, when a predetermined criteria white image is read, and the reference white level data VV is added to the shading compensation section 3.

[0021] The shading compensation section 3 applies the predetermined shading compensation operation for amending the concentration nonuniformity based on quantity of light distribution based on the reference white level data VV read from the shading criteria data memory 4 about the digital picture signal DA outputted from the analog-to-digital-conversion section 2, when the target manuscript image is read, and the result of an operation is added to the image amendment section 5 and the dust detecting element 6 as a digital picture signal DAa after amendment.

[0022] As the pixel matrix of 3x3 as shown in drawing 2 is applied about the digital picture signal DAa and the attention pixel RT located in the center is shown in the following formula (I), the dust detecting element 6 The judgment operation which judges that the attention pixel RT is an isolated peak point is applied, it judges whether the attention pixel RT is a pixel of a dust component, and the judgment result is added to the image amendment section 5 as a dust detecting signal GP.

[0023]

$((P(RT)-P(R1)) > Th \text{ and } (P(RT)-P(R2)))$

>Th and -- (P(RT)-P (R3)) >Th -- and -- (P(RT)-P (R4)) >Th and -- (P(RT)-P (R5)) >Th and -- (P(RT)-P (R6)) >Th and -- (P(RT)-P (R7)) >Th and -- (P(RT)-P (R8)) >Th If it is The attention pixel RT is a pixel of a dust component. (I)

[0024] Here, in this formula (I), P (RT) expresses the signal value of the attention pixel RT, and P (R1)-P (R8) express the pixel value of the contiguity pixels R1-R8 in the pixel matrix shown in drawing 2 . Moreover, Th expresses a predetermined SURESSHU value.

[0025] The image amendment section 5 applies the pixel matrix of 3x3 mentioned above by the dust detecting signal GP about the attention pixel RT specified as a pixel of a dust component. The pixel which was not specified as a pixel of the dust component contained in the pixel matrix () Namely, while extracting the pixel of normal values, computing the average value of the pixel of the normal values and outputting the computed average value as a digital picture signal DAb after amendment of the attention pixel RT About the attention pixel which was not specified as a pixel of a dust component, the digital picture signal DAa is outputted as a digital picture signal DAb, and the digital picture signal DAb is added to the image-processing section 7 by the dust detecting signal GP. In addition, when the pixel matrix of 3x3 mentioned above is applied about the attention pixel RT specified as a pixel of a dust component In the pixel matrix, when the pixel of normal values is not contained, one The large pixel matrix of 5x5 size centering on the attention pixel RT is applied, the average of the pixel value of the pixel of the normal values contained in the large pixel matrix is computed, and the computed average is used as a pixel value of the attention pixel RT at that time.

[0026] As for the image-processing section 7, the reading picture signal DX is formed by applying image processings, such as image amendment data processing, such as gamma correction data processing, and binarization processing, about the digital picture signal DAb, and the reading picture signal DX is outputted to next step equipment.

[0027] therefore, when reading a manuscript image, about the pixel judged as a dust component by the dust detecting element 6 About the normal pixel which the digital picture signal DAb with which the amendment operation mentioned above in the image amendment section 5 was applied was outputted, and was not judged as a dust component by the dust detecting element 6 Since the digital picture signal DAa outputted from the shading compensation section 3 is outputted as a digital picture signal DAb, the digital picture signal DAb added to the image-processing section 7 the voice from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed -- since it will become like and the reading picture signal DX outputted from the image-processing section 7 serves as suitable contents from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed by that cause, a higher-definition image can be obtained.

[0028] Drawing 3 shows the block diagram of the signal-processing system of the image processing system concerning other examples of this invention. In addition, in this drawing, the same sign is given to the same part as drawing 1 , and the corresponding part.

[0029] In this drawing, about each pixel, the image input section 1 disassembles a manuscript image into a pixel in predetermined resolution, the analog picture signal according to the concentration is outputted, the analog picture signal PA is changed into the digital picture signal DA of the predetermined number of bits by the analog-to-digital-conversion section 2, and the digital picture signal DA is added to the shading compensation section 3 and the shading criteria data memory 4.

[0030] The shading criteria data memory 4 saves the digital picture signal DA outputted from the analog-to-digital-conversion section 2 as reference white level data, when a predetermined criteria white image is read, and the reference white level data VV is added to the shading compensation section 3.

[0031] The shading compensation section 3 applies the predetermined shading compensation operation for amending the concentration nonuniformity based on quantity of light distribution based on the reference white level data VV read from the shading criteria data memory 4 about the digital picture signal DA outputted from the analog-to-digital-conversion section 2, when the target manuscript image is read, and the result of an operation is added to the image amendment section 10 and the dust detecting element 11 as a digital picture signal DAa after amendment.

[0032] The dust detecting element 11 about the digital picture signal DAa acquired when the white manuscript of the criteria read in advance of a reading manuscript is read About the attention pixel RT which applies the pixel matrix of 3x3 shown in drawing 2 , and is located in the center The formula (I) mentioned above is applied, it judges whether the attention pixel RT is a pixel of a dust component, and as a dust detecting signal

GP, a note of the judgment result is made as a result of dust detection, and it is added to 12.

[0033] As a result of dust detection, a note is made and 12 memorizes the value of the dust detecting signal GP about the digital picture signal DAa for 1 page.

[0034] The image amendment section 10 about the pixel location corresponding to the digital picture signal DAa added from the shading compensation section 3 The contents of the dust detecting signal GP which made a note of as a result of dust detection, and was read from 12 are investigated. When it investigates whether the pixel location was specified as a pixel of a dust component and is specified as a pixel of a dust component The pixel matrix of 3x3 which makes the pixel location the attention pixel RT and which was mentioned above is applied. The pixel which was not specified as a pixel of the dust component contained in the pixel matrix () Namely, while extracting the pixel of normal values, computing the average value of the pixel of the normal values and outputting the computed average value as a digital picture signal DAc after amendment of the attention pixel RT About the attention pixel which was not specified as a pixel of a dust component, the digital picture signal DAa is outputted as a digital picture signal DAc, and the digital picture signal DAc is added to the image-processing section 7 by the dust detecting signal GP. In addition, when the pixel matrix of 3x3 mentioned above is applied about the attention pixel RT specified as a pixel of a dust component In the pixel matrix, when the pixel of normal values is not contained, one The large pixel matrix of 5x5 size centering on the attention pixel RT is applied, the average of the pixel value of the pixel of the normal values contained in the large pixel matrix is computed, and the computed average is used as a pixel value of the attention pixel RT at that time.

[0035] As for the image-processing section 7, the reading picture signal DX is formed by applying image processings, such as image amendment data processing, such as gamma correction data processing, and binarization processing, about the digital picture signal DAb, and the reading picture signal DX is outputted to next step equipment.

[0036] Therefore, the dust detecting element 11 will apply the judgment processing mentioned above, if it precedes reading the target manuscript image and a white manuscript is read, about each pixel location, it judges whether it is a dust component, and a note of the dust detecting signal GP showing the judgment result will be made as a result of dust detection, and it will be memorized by 12.

[0037] When the target manuscript image is read, as a result of dust detection and about the pixel of the pixel location specified as a dust component by the dust detecting signal GP which made a note and was memorized by 12 The digital picture signal DAc with which the amendment operation mentioned above in the image amendment section 10 was applied is outputted. As a result of dust detection, moreover, about the normal pixel which was not specified as a dust component by the dust detecting signal GP which made a note and was memorized by 12 Since the digital picture signal DAa outputted from the shading compensation section 3 is outputted as a digital picture signal DAc, the digital picture signal DAc added to the image-processing section 7 the voice from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed -- since it will become like and the reading picture signal DX outputted from the image-processing section 7 serves as suitable contents from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed by that cause, a higher-definition image can be obtained.

[0038] Drawing 4 shows the block diagram of the signal-processing system of the image processing system concerning the example of further others of this invention. In addition, in this drawing, the same sign is given to the same part as drawing 1, and the corresponding part.

[0039] In this drawing the Rhine image sensors 15 While cutting off a manuscript image per Rhine in predetermined resolution, the image for one line is disassembled into a pixel in predetermined resolution. It is what outputs the analog picture signal according to the concentration about each pixel. The analog picture signal PB It is changed into the digital picture signal DB of the predetermined number of bits by the analog-to-digital-conversion section 2, and the digital picture signal DB is added to the shading compensation section 3 and the shading criteria data memory 4.

[0040] The shading criteria data memory 4 saves the digital picture signal DB outputted from the analog-to-digital-conversion section 2 as reference white level data, when a predetermined criteria white image is read, and the reference white level data VV is added to the shading compensation section 3.

[0041] The shading compensation section 3 applies the predetermined shading compensation operation for amending the concentration nonuniformity based on quantity of light distribution based on the reference white

level data VV read from the shading criteria data memory 4 about the digital picture signal DB outputted from the analog-to-digital-conversion section 2, when the target manuscript image is read, and the result of an operation is added to the image amendment section 16 and the dust detecting element 17 as a digital picture signal DBa after amendment.

[0042] The dust detecting element 17 is based on the reference white level data VV outputted from the shading criteria data memory 4. About the digital picture signal DBa outputted from the shading compensation section DBa It investigates whether a dust detection start condition as shown in drawing 5 (a) is filled. It investigates whether when this dust detection start condition is filled, there are some which fulfill a dust detection terminating condition as shown in this drawing (b) from the pixel location of a degree. From the pixel location of the main scanning direction which fills a dust detection start condition to the pixel location of the main scanning direction which fulfills a dust detection terminating condition is judged as dust detection pixel range, and the dust detecting signal GP showing the judgment result is outputted to the image amendment section 16.

[0043] The image amendment section 16 about the digital picture signal DBa added from the shading compensation section 3 About what is judged as dust detection pixel range by the dust detecting signal GP outputted from the dust detecting element 17 While applying the primary-ray form interpolation operation which applied the pixel value before and behind that, computing correction value and outputting the computed correction value as a digital picture signal DBb About what is not judged as dust detection pixel range, the digital picture signal DBa is outputted as a digital picture signal DBb as it is. For example, when there is dust detection pixel range as shown in drawing 6 (a), as shown in this drawing (b), primary-ray form interpolation of the value of the pixel contained in this dust detection pixel range is carried out. And the digital picture signal DBb is added to the image-processing section 7.

[0044] As for the image-processing section 7, the reading picture signal DX is formed by applying image processings, such as image amendment data processing, such as gamma correction data processing, and binarization processing, about the digital picture signal DBb, and the reading picture signal DX is outputted to next step equipment.

[0045] Therefore, if the target manuscript image is read, the dust detecting element 17 applies the processing mentioned above, about the pixel location of a main scanning direction, will judge the dust detection pixel range and will output the judgment result to the image amendment section 16.

[0046] The image amendment section 16 about the pixel judged as dust detection pixel range by the dust detecting element 17 With the application of the amendment operation mentioned above, amend a pixel value, and the amendment result is outputted as a digital picture signal DBb. moreover, about the pixel which was not judged as dust detection pixel range by the dust detecting element 17 Since the digital picture signal DBa outputted from the shading compensation section 3 is outputted as a digital picture signal DBb, the digital picture signal DAc added to the image-processing section 7 the voice from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed -- since it will become like and the reading picture signal DX outputted from the image-processing section 7 serves as suitable contents from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed by that cause, a higher-definition image can be obtained.

[0047] Moreover, if the dust judging operation which the dust detecting element 17 applies is performed on one condition mentioned above, it will produce fault with undetectable small dust etc. two [then,], the 1st condition (strict conditions) which showed the dust detection start condition to drawing 7 (a), and the 2nd condition (peak falling detection conditions) shown in this drawing (b), -- preparing -- while -- Compared with the case where the start condition and terminating condition which were shown in drawing 5 (a) and (b) are applied, more suitable dust detection actuation can be performed by the thing of the 1st condition and the 2nd condition that the dust detection terminating condition was shown in drawing 8 , and the 3rd three condition to establish.

[0048] Moreover, although the primary-ray form interpolation operation is applied by the amendment operation by the image amendment section 16 mentioned above using the value of one pixel, respectively before and after judging as dust detection pixel range by the dust detecting element 17 Since the effect of dust may remain in one pixel, respectively before and after judging as this dust detection pixel range, a possibility of producing abnormalities in an image, such as a black stripe, is after binarization processing.

[0049] Then, as shown in drawing 9 (a) and (b), this problem is avoidable by the thing which it expands as dust detection pixel range, and is dealt with to one pixel, respectively before and after judging as dust detection pixel range by the dust detecting element 17.

[0050] Drawing 10 shows the block diagram of the signal-processing system of the image processing system concerning another example of this invention. In addition, in this drawing, the same sign is given to the same part as drawing 1 and drawing 4, and the corresponding part.

[0051] In this drawing the Rhine image sensors 15 While cutting off a manuscript image per Rhine in predetermined resolution, the image for one line is disassembled into a pixel in predetermined resolution. It is what outputs the analog picture signal according to the concentration about each pixel. The analog picture signal PB It is changed into the digital picture signal DB of the predetermined number of bits by the analog-to-digital-conversion section 2, and the digital picture signal DB is added to the shading compensation section 3 and the shading criteria data memory 4.

[0052] The shading criteria data memory 4 saves the digital picture signal DB outputted from the analog-to-digital-conversion section 2 as reference white level data, when a predetermined criteria white image is read, and the reference white level data VV is added to the shading compensation section 3.

[0053] The shading compensation section 3 applies the predetermined shading compensation operation for amending the concentration nonuniformity based on quantity of light distribution based on the reference white level data VV read from the shading criteria data memory 4 about the digital picture signal DB outputted from the analog-to-digital-conversion section 2, when the target manuscript image is read, and the result of an operation is added to the image amendment section 16 and the dust detecting element 17 as a digital picture signal DBa after amendment.

[0054] The dust detecting element 17 about the digital picture signal DBa acquired when the white manuscript of the criteria read in advance of a reading manuscript is read It is based on the reference white level data VV outputted from the shading criteria data memory 4. It investigates whether a dust detection start condition as shown in drawing 5 (a) is filled. It investigates whether when this dust detection start condition is filled, there are some which fulfill a dust detection terminating condition as shown in this drawing (b) from the pixel location of a degree. From the pixel location of the main scanning direction which fills a dust detection start condition to the pixel location of the main scanning direction which fulfills a dust detection terminating condition is judged as dust detection pixel range, a note of the dust detecting signal GP showing the judgment result is made as a result of dust detection, and it is outputted to 19. As a result of dust detection, a note is made and 19 memorizes the dust detecting signal GP for one line.

[0055] The image amendment section 16 about the digital picture signal DBa added from the shading compensation section 3 As a result of dust detection, about what is judged as dust detection pixel range by the dust detecting signal GP which a note of was made and was read from 19 While applying the primary-ray form interpolation operation which applied the pixel value before and behind that, computing correction value and outputting the computed correction value as a digital picture signal DBb About what is not judged as dust detection pixel range, the digital picture signal DBa is outputted as a digital picture signal DBb as it is. For example, when there is dust detection pixel range as shown in drawing 6 (a), as shown in this drawing (b), primary-ray form interpolation of the value of the pixel contained in this dust detection pixel range is carried out. And the digital picture signal DBb is added to the image-processing section 7.

[0056] As for the image-processing section 7, the reading picture signal DX is formed by applying image processings, such as image amendment data processing, such as gamma correction data processing, and binarization processing, about the digital picture signal DBb, and the reading picture signal DX is outputted to next step equipment.

[0057] Therefore, the dust detecting element 17 will apply the processing mentioned above, if a criteria white manuscript is read in advance of the target manuscript image, about the pixel location of a main scanning direction, the dust detection pixel range is judged, a note of the dust detecting signal GP of the judgment result will be made as a result of dust detection, and it will be memorized by 19.

[0058] At the time of reading of the target manuscript image, and the image amendment section 16 As a result of dust detection, about the pixel judged as dust detection pixel range by the dust detecting signal GP which a note of was made and was read from 19 With the application of the amendment operation mentioned above, amend a pixel value, and the amendment result is outputted as a digital picture signal DBb. As a result of dust detection, moreover, about the pixel which was not judged as dust detection pixel range by the dust detecting signal GP which a note of was made and was read from 19 Since the digital picture signal DBa outputted from the shading compensation section 3 is outputted as a digital picture signal DBb, the digital picture signal DAC

added to the image-processing section 7 the voice from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed -- since it will become like and the reading picture signal DX outputted from the image-processing section 7 serves as suitable contents from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed by that cause, a higher-definition image can be obtained.

[0059] Moreover, since dust detection processing is performed without using the shading criteria data used for a shading compensation operation in this case, the effect of the dust produced in the actual reading system is appropriately removable.

[0060]

[Effect of the Invention] As explained above, when reading a manuscript image according to this invention, about the pixel judged as a dust component by the dust detecting element Since an amendment operation is applied in the image amendment section, the digital picture signal added to the latter image-processing section etc. the voice from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed -- since it will become like and the reading picture signal outputted from the image-processing section etc. serves as suitable contents from which the effect of dust located on the optical path of optical system was removed by that cause, the effectiveness that a higher-definition image can be obtained is acquired.

[0061] Moreover, since dust detection is performed using the criteria data used for a shading compensation, generating of the equipment cost for dust detection can be controlled, and the effectiveness that dust detection is realizable by low cost is also acquired.

[0062] Moreover, dust detection which can respond to various dust adhesion modes can be realized by establishing two or more dust detection conditions, and the effectiveness that image amendment can be performed more appropriately is also acquired.

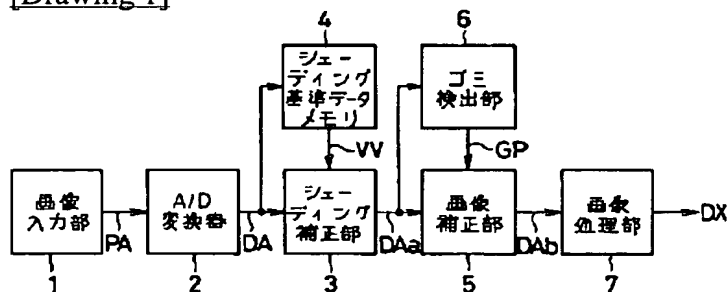
[0063] Moreover, even if it is equipment which cannot update shading compensation data, the effectiveness that dust detection can be performed appropriately is also acquired.

[Translation done.]

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]



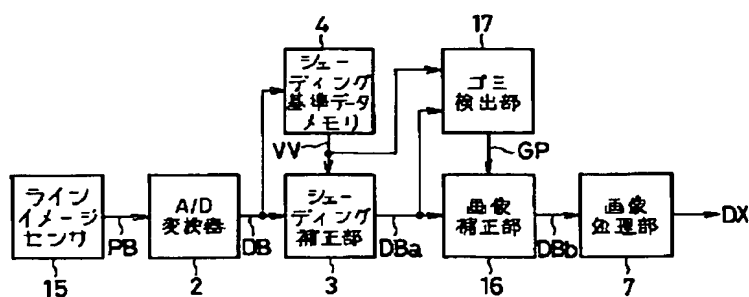
R1	R2	R3
R4	RT	R5
R6	R7	R8

Figure 1 consists of two graphs, (a) and (b), showing the relationship between the number of white points and the number of points with a value of 50% or more. Both graphs have a vertical axis labeled '白' (White) and a horizontal axis labeled '黒' (Black). Graph (a) is titled '第1条件' (Condition 1) and shows a single data point for '50%以上'. Graph (b) is titled '第2条件' (Condition 2) and shows multiple data points for '50%以上', '15%以上', and '10%以上'. A legend in graph (b) indicates that the filled circles represent '注目図素' (Target Figure Elements).

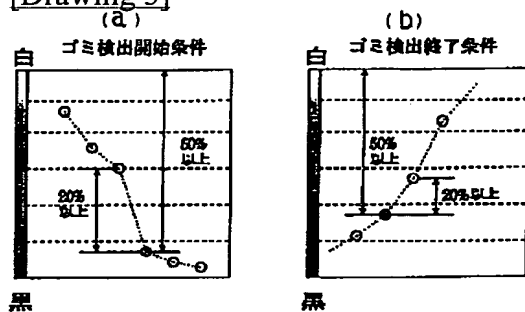
```

graph LR
    1[画像入力部] -- PA --> 2[A/D変換部]
    2 -- DA --> 3[画像補正部]
    3 -- VV --> 4[シューティング基準データメモリ]
    3 -- DAa --> 5[画像補正部]
    5 -- DAc --> 6[画像処理部]
    6 -- DX --> 7[画像出力部]
    5 -- GP --> 8[画像メモリ]
    8 -- GP --> 9[画像出力部]
    9 -- GP --> 10[画像メモリ]
    10 -- GP --> 11[画像出力部]
    11 -- GP --> 12[画像メモリ]
    12 -- GP --> 13[画像出力部]
  
```

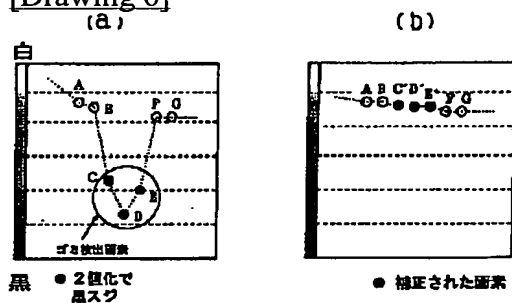
[Drawing 4]



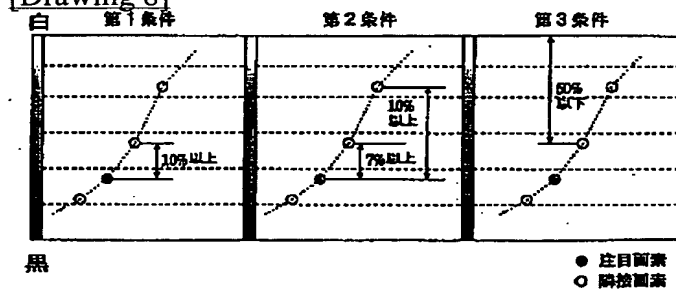
[Drawing 5]



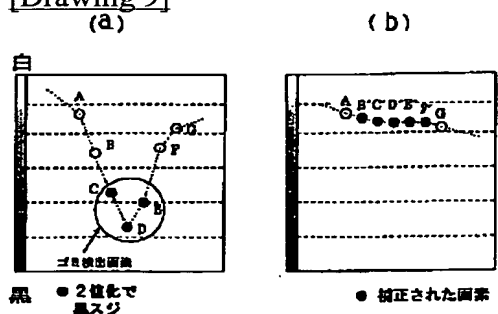
[Drawing 6]



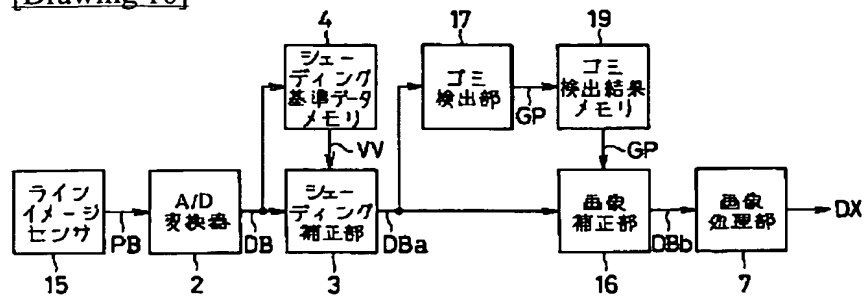
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿画像を所定の解像度で読み取る画像読取手段と、

上記画像読取手段から出力される画像信号を所定ビット数のデジタル画信号に変換するアナログ／デジタル変換手段と、

上記アナログ／デジタル変換手段から出力されるデジタル画信号に基づいて、読取画像に含まれるゴミ成分の画素位置を検出するゴミ検出手段と、

上記ゴミ検出手段が検出したゴミ成分の画素位置のデジタル画信号を補正するゴミ成分補正手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記ゴミ検出手段は、前記デジタル画信号にあらわれる孤立ピーク点を、前記ゴミ成分のデジタル画信号として検出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記ゴミ検出手段は、目的の原稿画像読取前に読み取る白色原稿を読み取り動作したときに、前記ゴミ成分の画素位置の検出動作を行うことを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 原稿画像を所定の解像度で読み取る画像読取手段と、

上記画像読取手段から出力される画像信号を所定ビット数のデジタル画信号に変換するアナログ／デジタル変換手段と、

上記アナログ／デジタル変換器から出力されるデジタル画信号を、所定の基準白レベル信号に基づいて所定のシェーディング補正処理するシェーディング補正手段と、

上記シェーディング補正手段が用いる所定の基準白レベル信号に基づいて、読取光学系に含まれるゴミ成分の画素位置を検出するゴミ検出手段と、

上記ゴミ検出手段が検出したゴミ成分の画素位置のデジタル画信号を補正するゴミ成分補正手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 前記ゴミ検出手段は、前記基準白レベル信号のピーク値に基づいて、前記ゴミ成分の画素位置を検出することを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記ゴミ検出手段は、前記ゴミ成分の検出を、所定の複数基準に基づいて行うことを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記ゴミ成分補正手段は、ゴミ成分の画素位置の隣接画素の前記デジタル画信号に基づいて、所定の一次線形補間処理を適用し、上記ゴミ成分の画素位置のデジタル画信号を算出することを特徴とする請求項4または請求項5または請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記ゴミ成分補正手段は、ゴミ成分の画素位置の直前直後の画素位置を含めて、デジタル画信号を補正演算することを特徴とする請求項7記載の画像処理装置。

【請求項9】 原稿画像を所定の解像度で読み取る画像読取手段と、

上記画像読取手段から出力される画像信号を所定ビット数のデジタル画信号に変換するアナログ／デジタル変換手段と、

上記アナログ／デジタル変換器から出力されるデジタル画信号を、所定の基準白レベル信号に基づいて所定のシェーディング補正処理するシェーディング補正手段を備えるとともに、上記シェーディング補正手段が用いる上記基準白レベル信号は、初期設定値が保持される画像処理装置において、

目的の原稿画像読取前に読み取る白色原稿を読み取り動作したときに得た白レベルデジタル画信号に基づいて、読取光学系に含まれるゴミ成分の画素位置を検出するゴミ検出手段と、

上記ゴミ検出手段が検出したゴミ成分の画素位置のデジタル画信号を補正するゴミ成分補正手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原稿画像を読み取る画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、原稿画像を所定の解像度で読み取り、それによって得た画像信号を所定ビット数のデジタル信号に変換し、その変換後のデジタル画信号をより低ビット数の画像信号に変換する画像処理装置が知られている。

【0003】このような画像処理装置としては、原稿画像を読み取って、二値画像データとして出力する二値スキャナ装置が実用されている。かかる二値スキャナ装置は、ファクシミリ装置の原稿画像読取手段として適用される。

【0004】ところで、このような画像処理装置では、原稿読取光学系の光路上に付着したゴミにより、原稿が正しく読み取れないという不具合を生じる。

【0005】このような不具合を解消するものとしては、例えば、特開昭62-271068号公報（「画像処理装置」）が提案されている。この従来装置では、孤立した画像データを反転する機能を設け、原稿の凹凸やゴミ等によって誤って読み取られた画像データを消去または付加するようにすることで、画像データを修正できるようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来装置では、二値化画像データについて補正することができるのみであり、ゴミの付着の態様によっては、画像データの修正が適切になされないという不具合を生じていた。

【0007】本発明は、かかる実情に鑑みてなされたも

のであり、原稿読取光学系の光路上に付着したゴミの影響を適切に除去することのできる画像処理装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、原稿画像を所定の解像度で読み取る画像読取手段と、上記画像読取手段から出力される画像信号を所定ビット数のデジタル画信号に変換するアナログ／デジタル変換手段と、上記アナログ／デジタル変換手段から出力されるデジタル画信号に基づいて、読取画像に含まれるゴミ成分の画素位置を検出するゴミ検出手段と、上記ゴミ検出手段が検出したゴミ成分の画素位置のデジタル画信号を補正するゴミ成分補正手段を備えたものである。

【0009】また、前記ゴミ検出手段は、前記デジタル画信号にあらわれる孤立ピーク点を、前記ゴミ成分のデジタル画信号として検出するものである。

【0010】また、前記ゴミ検出手段は、目的の原稿画像読取前に読み取る白色原稿を読み取り動作したときに、前記ゴミ成分の画素位置の検出動作を行うものである。

【0011】また、原稿画像を所定の解像度で読み取る画像読取手段と、上記画像読取手段から出力される画像信号を所定ビット数のデジタル画信号に変換するアナログ／デジタル変換手段と、上記アナログ／デジタル変換器から出力されるデジタル画信号を、所定の基準白レベル信号に基づいて所定のシェーディング補正処理するシェーディング補正手段と、上記シェーディング補正手段が用いる所定の基準白レベル信号に基づいて、読取光学系に含まれるゴミ成分の画素位置を検出するゴミ検出手段と、上記ゴミ検出手段が検出したゴミ成分の画素位置のデジタル画信号を補正するゴミ成分補正手段を備えたものである。

【0012】また、前記ゴミ検出手段は、前記基準白レベル信号のピーク値に基づいて、前記ゴミ成分の画素位置を検出するものである。

【0013】また、前記ゴミ検出手段は、前記ゴミ成分の検出を、所定の複数基準に基づいて行うものである。

【0014】また、前記ゴミ成分補正手段は、ゴミ成分の画素位置の隣接画素の前記デジタル画信号に基づいて、所定の一次線形補間処理を適用し、上記ゴミ成分の画素位置のデジタル画信号を算出するものである。

【0015】また、前記ゴミ成分補正手段は、ゴミ成分の画素位置の直前直後の画素位置を含めて、デジタル画信号を補正演算するものである。

【0016】また、原稿画像を所定の解像度で読み取る画像読取手段と、上記画像読取手段から出力される画像信号を所定ビット数のデジタル画信号に変換するアナログ／デジタル変換手段と、上記アナログ／デジタル変換*

*器から出力されるデジタル画信号を、所定の基準白レベル信号に基づいて所定のシェーディング補正処理するシェーディング補正手段を備えるとともに、上記シェーディング補正手段が用いる上記基準白レベル信号は、初期設定値が保持される画像処理装置において、目的の原稿画像読取前に読み取る白色原稿を読み取り動作したときに得た白レベルデジタル画信号に基づいて、読取光学系に含まれるゴミ成分の画素位置を検出するゴミ検出手段と、上記ゴミ検出手段が検出したゴミ成分の画素位置のデジタル画信号を補正するゴミ成分補正手段を備えたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施例にかかる画像処理装置の信号処理系のブロック図を示している。

【0019】同図において、画像入力部1は、原稿画像を所定の解像度で画素に分解し、おのおのの画素について、その濃度に応じたアナログ画信号を出力するものであり、そのアナログ画信号PAは、アナログ／デジタル変換部2によって、所定ビット数のデジタル画信号DAに変換され、そのデジタル画信号DAは、シェーディング補正部3およびシェーディング基準データメモリ4に加えられる。

【0020】シェーディング基準データメモリ4は、所定の基準白画像を読み取ったときにアナログ／デジタル変換部2より出力されるデジタル画信号DAを基準白レベルデータとして保存するものであり、その基準白レベルデータVVは、シェーディング補正部3に加えられる。

【0021】シェーディング補正部3は、目的の原稿画像を読み取ったときにアナログ／デジタル変換部2より出力されるデジタル画信号DAについて、シェーディング基準データメモリ4より読み出した基準白レベルデータVVに基づき、光量分布に基づく濃度ムラを補正するための所定のシェーディング補正演算を適用するものであり、その演算結果は、補正後のデジタル画信号DAaとして、画像補正部5およびゴミ検出部6に加えられる。

【0022】ゴミ検出部6は、デジタル画信号DAaについて、図2に示すような3×3の画素マトリクスを適用し、その中央に位置する注目画素RTについて、次の式(1)に示すように、注目画素RTが孤立ピーク点であることを判定する判定演算を適用して、注目画素RTがゴミ成分の画素であるか否かを判定するものであり、その判定結果は、ゴミ検出信号GPとして、画像補正部5に加えられる。

【0023】

$$\begin{aligned} & ((P(RT) - P(R1)) > Th \text{ かつ } (P(RT) - P(R2)) > Th \text{ かつ } (P(RT) - P(R3)) > Th \text{ かつ } (P(RT) - P(R4)) > Th \text{ かつ } (P(RT) - P(R5)) > Th \text{ かつ } (P(RT) - P(R6)) > Th \text{ かつ } (P(RT) - P(R7)) > Th \text{ かつ } (P(RT) - P(R8)) > Th \text{ かつ } (P(RT) - P(R9)) > Th \end{aligned}$$

5

$R4)) > Th$ かつ $(P(RT) - P(R5)) > Th$ かつ $(P(RT) - P(R6)) > Th$ かつ $(P(RT) - P(R7)) > Th$ かつ $(P(RT) - P(R8)) > Th$ 画素
 画素

【0024】ここで、この式(1)において、 $P(RT)$ は注目画素 RT の信号値をあらわし、 $P(R1) \sim P(R8)$ は、図2に示した画素マトリクスにおける隣接画素 $R1 \sim R8$ の画素値をあらわす。また、 Th は、所定のスレッシュ値をあらわす。

【0025】画像補正部5は、ゴミ検出信号 GP により、ゴミ成分の画素として指定された注目画素 RT について、上述した 3×3 の画素マトリクスを適用して、その画素マトリクス内に含まれるゴミ成分の画素として指定されなかった画素(すなわち、正常値の画素)を抽出し、その正常値の画素の平均値を算出し、その算出した平均値を、その注目画素 RT の補正後のデジタル画信号 DAb として出力するとともに、ゴミ検出信号 GP により、ゴミ成分の画素として指定されなかった注目画素については、デジタル画信号 DAa をデジタル画信号 DAb として出力するものであり、そのデジタル画信号 DAb は、画像処理部7に加えられている。なお、ゴミ成分の画素として指定された注目画素 RT について、上述した 3×3 の画素マトリクスを適用したときには、その画素マトリクス内に1つも正常値の画素が含まれていないときには、その注目画素 RT を中心とする 5×5 サイズの大画素マトリクスを適用し、その大画素マトリクス中に含まれる正常値の画素の画素値の平均値を算出し、その算出した平均値を、そのときの注目画素 RT の画素値として用いる。

【0026】画像処理部7は、デジタル画信号 DAb について、ガンマ補正演算処理等の画像補正演算処理、および、二値化処理等の画像処理を適用し、読取画信号 DX を形成するものであり、その読取画信号 DX は、次段装置に出力される。

【0027】したがって、原稿画像を読み取るとき、ゴミ検出部6でゴミ成分として判定された画素については、画像補正部5で上述した補正演算が適用されたデジタル画信号 DAb が出力され、また、ゴミ検出部6でゴミ成分として判定されなかった正常な画素については、シェーディング補正部3から出力されるデジタル画信号 DAa が、デジタル画信号 DAb として出力されるので、画像処理部7に加えられるデジタル画信号 DAb は、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された状態のものとなり、それにより、画像処理部7より出力される読取画信号 DX は、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された適切な内容となるので、より高画質の画像を得ることができる。

【0028】図3は、本発明の他の実施例にかかる画像処理装置の信号処理系のブロック図を示している。なお、同図において、図1と同一部分および相当する部分

6

には、同一符号を付している。

【0029】同図において、画像入力部1は、原稿画像を所定の解像度で画素に分解し、おのおのの画素について、その濃度に応じたアナログ画信号を出力するものであり、そのアナログ画信号 PA は、アナログ/デジタル変換部2によって、所定ビット数のデジタル画信号 DA に変換され、そのデジタル画信号 DA は、シェーディング補正部3およびシェーディング基準データメモリ4に加えられる。

【0030】シェーディング基準データメモリ4は、所定の基準白画像を読み取ったときにアナログ/デジタル変換部2より出力されるデジタル画信号 DA を基準白レベルデータとして保存するものであり、その基準白レベルデータ VV は、シェーディング補正部3に加えられる。

【0031】シェーディング補正部3は、目的の原稿画像を読み取ったときにアナログ/デジタル変換部2より出力されるデジタル画信号 DA について、シェーディング基準データメモリ4より読み出した基準白レベルデータ VV に基づき、光量分布に基づく濃度ムラを補正するための所定のシェーディング補正演算を適用するものであり、その演算結果は、補正後のデジタル画信号 DAa として、画像補正部10およびゴミ検出部11に加えられる。

【0032】ゴミ検出部11は、読取原稿に先立って読み取られる基準の白色原稿を読み取った際に得られるデジタル画信号 DAa について、図2に示した 3×3 の画素マトリクスを適用し、その中央に位置する注目画素 RT について、上述した式(1)を適用し、注目画素 RT がゴミ成分の画素であるか否かを判定するものであり、その判定結果は、ゴミ検出信号 GP として、ゴミ検出結果メモリ12に加えられる。

【0033】ゴミ検出結果メモリ12は、1ページ分のデジタル画信号 DAa について、ゴミ検出信号 GP の値を記憶するものである。

【0034】画像補正部10は、シェーディング補正部3より加えられるデジタル画信号 DAa に対応した画素位置について、ゴミ検出結果メモリ12より読み出したゴミ検出信号 GP の内容を調べて、その画素位置がゴミ成分の画素として指定されたかどうかを調べ、ゴミ成分の画素として指定されている場合には、その画素位置を注目画素 RT とする上述した 3×3 の画素マトリクスを適用して、その画素マトリクス内に含まれるゴミ成分の画素として指定されなかった画素(すなわち、正常値の画素)を抽出し、その正常値の画素の平均値を算出し、その算出した平均値を、その注目画素 RT の補正後のデ

ジタル画信号DAcとして出力するとともに、ゴミ検出信号GPにより、ゴミ成分の画素として指定されなかった注目画素については、デジタル画信号DAaをデジタル画信号DAcとして出力するものであり、そのデジタル画信号DAcは、画像処理部7に加えられている。なお、ゴミ成分の画素として指定された注目画素RTについて、上述した3×3の画素マトリクスを適用したときに、その画素マトリクス内に1つも正常値の画素が含まれていないときには、その注目画素RTを中心とする5×5サイズの大画素マトリクスを適用し、その大画素マトリクス中に含まれる正常値の画素の画素値の平均値を算出し、その算出した平均値を、そのときの注目画素RTの画素値として用いる。

【0035】画像処理部7は、デジタル画信号DAbについて、ガンマ補正演算処理等の画像補正演算処理、および、二値化処理等の画像処理を適用し、読取画信号DXを形成するものであり、その読取画信号DXは、次段装置に出力される。

【0036】したがって、目的の原稿画像を読み取ると先立って白色原稿が読み取られると、ゴミ検出部11は、上述した判定処理を適用し、おのこの画素位置について、ゴミ成分であるか否かを判定し、その判定結果をあらわすゴミ検出信号GPは、ゴミ検出結果メモリ12に記憶される。

【0037】そして、目的の原稿画像が読み取られると、ゴミ検出結果メモリ12に記憶されたゴミ検出信号GPによりゴミ成分として指定される画素位置の画素については、画像補正部10で上述した補正演算が適用されたデジタル画信号DAcが出力され、また、ゴミ検出結果メモリ12に記憶されたゴミ検出信号GPによりゴミ成分として指定されなかった正常な画素については、シェーディング補正部3から出力されるデジタル画信号DAaが、デジタル画信号DAcとして出力されるので、画像処理部7に加えられるデジタル画信号DAcは、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された状態のものとなり、それにより、画像処理部7より出力される読取画信号DXは、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された適切な内容となるので、より高画質の画像を得ることができる。

【0038】図4は、本発明のさらに他の実施例にかかる画像処理装置の信号処理系のブロック図を示している。なお、同図において、図1と同一部分および相当する部分には、同一符号を付している。

【0039】同図において、ラインイメージセンサ15は、原稿画像を所定の解像度でライン単位に切り取るとともに、その1ライン分の画像を所定の解像度で画素に分解し、おのこの画素について、その濃度に応じたアナログ画信号を出力するものであり、そのアナログ画信号PBは、アナログ／デジタル変換部2によって、所定ビット数のデジタル画信号DBに変換され、そのデジタ

ル画信号DBは、シェーディング補正部3およびシェーディング基準データメモリ4に加えられる。

【0040】シェーディング基準データメモリ4は、所定の基準白画像を読み取ったときにアナログ／デジタル変換部2より出力されるデジタル画信号DBを基準白レベルデータとして保存するものであり、その基準白レベルデータVVは、シェーディング補正部3に加えられる。

【0041】シェーディング補正部3は、目的の原稿画像を読み取ったときにアナログ／デジタル変換部2より出力されるデジタル画信号DBについて、シェーディング基準データメモリ4より読み出した基準白レベルデータVVに基づき、光量分布に基づく濃度ムラを補正するための所定のシェーディング補正演算を適用するものであり、その演算結果は、補正後のデジタル画信号DBaとして、画像補正部16およびゴミ検出部17に加えられる。

【0042】ゴミ検出部17は、シェーディング基準データメモリ4から出力される基準白レベルデータVVに基づき、シェーディング補正部DBaから出力されるデジタル画信号DBaについて、図5(a)に示すようなゴミ検出開始条件を満たすかどうかを調べ、このゴミ検出開始条件を満たした場合、次の画素位置から、同図(b)に示すようなゴミ検出終了条件を満たすものがあるかどうかを調べ、ゴミ検出開始条件を満たす主走査方向の画素位置から、ゴミ検出終了条件を満たす主走査方向の画素位置までをゴミ検出画素範囲として判定するものであり、その判定結果をあらわすゴミ検出信号GPを、画像補正部16に出力する。

【0043】画像補正部16は、シェーディング補正部3より加えられるデジタル画信号DBaについて、ゴミ検出部17より出力されるゴミ検出信号GPでゴミ検出画素範囲として判定されているものについては、その前後の画素値を適用した一次線形補間演算を適用し、補正値を算出し、その算出した補正値をデジタル画信号DBbとして出力するとともに、ゴミ検出画素範囲として判定されていないものについては、デジタル画信号DBaをそのままデジタル画信号DBbとして出力する。例えば、図6(a)に示したようなゴミ検出画素範囲があった場合、このゴミ検出画素範囲に含まれる画素の値は、同図(b)に示すように一次線形補間される。そして、そのデジタル画信号DBbは、画像処理部7に加えられる。

【0044】画像処理部7は、デジタル画信号DBbについて、ガンマ補正演算処理等の画像補正演算処理、および、二値化処理等の画像処理を適用し、読取画信号DXを形成するものであり、その読取画信号DXは、次段装置に出力される。

【0045】したがって、目的の原稿画像が読み取られると、ゴミ検出部17は、上述した処理を適用して、主

走査方向の画素位置について、ゴミ検出画素範囲を判定し、その判定結果を画像補正部16に出力する。

【0046】画像補正部16は、ゴミ検出部17によりゴミ検出画素範囲として判定された画素については、上述した補正演算を適用して画素値を補正し、その補正結果がデジタル画信号DBbとして出力され、また、ゴミ検出部17によりゴミ検出画素範囲として判定されなかった画素については、シェーディング補正部3から出力されるデジタル画信号DBaがデジタル画信号DBbとして出力されるので、画像処理部7に加えられるデジタル画信号DAcは、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された態様のものとなり、それにより、画像処理部7より出力される読取画信号DXは、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された適切な内容となるので、より高画質の画像を得ることができる。

【0047】また、ゴミ検出部17が適用するゴミ判定演算は、上述した1つの条件で行うと、小さなゴミ等を検出できない等の不具合を生じる。そこで、ゴミ検出開始条件を、図7(a)に示した第1条件(厳密条件)、および、同図(b)に示した第2条件(ピーク立ち下がり検出条件)の2つ設けるとともに、ゴミ検出終了条件を、図8に示したような第1条件、第2条件、および、第3条件の3つ設けることで、図5(a)、(b)に示した開始条件および終了条件を適用した場合に比べて、より適切なゴミ検出動作を行うことができる。

【0048】また、上述した画像補正部16による補正演算では、ゴミ検出部17によりゴミ検出画素範囲として判定された前後のそれぞれ1つの画素の値を用いて一次線形補間演算を適用しているが、このゴミ検出画素範囲として判定された前後のそれぞれ1つの画素には、ゴミの影響が残っている場合があるので、二値化処理後に黒スジ等の画像異常を生じるおそれがある。

【0049】そこで、図9(a)、(b)に示すように、ゴミ検出部17によりゴミ検出画素範囲として判定された前後のそれぞれ1つの画素まで、ゴミ検出画素範囲として拡大して取り扱うことで、かかる問題を回避することができる。

【0050】図10は、本発明の別な実施例にかかる画像処理装置の信号処理系のブロック図を示している。なお、同図において、図1および図4と同一部分および相当する部分には、同一符号を付している。

【0051】同図において、ラインイメージセンサ15は、原稿画像を所定の解像度でライン単位に切り取るとともに、その1ライン分の画像を所定の解像度で画素に分解し、おのおのの画素について、その濃度に応じたアナログ画信号を出力するものであり、そのアナログ画信号PBは、アナログ/デジタル変換部2によって、所定ビット数のデジタル画信号DBに変換され、そのデジタル画信号DBは、シェーディング補正部3およびシェーディング基準データメモリ4に加えられる。

【0052】シェーディング基準データメモリ4は、所定の基準白画像を読み取ったときにアナログ/デジタル変換部2より出力されるデジタル画信号DBを基準白レベルデータとして保存するものであり、その基準白レベルデータVVは、シェーディング補正部3に加えられる。

【0053】シェーディング補正部3は、目的の原稿画像を読み取ったときにアナログ/デジタル変換部2より出力されるデジタル画信号DBについて、シェーディング基準データメモリ4より読み出した基準白レベルデータVVに基づき、光量分布に基づく濃度ムラを補正するための所定のシェーディング補正演算を適用するものであり、その演算結果は、補正後のデジタル画信号DBaとして、画像補正部16およびゴミ検出部17に加えられる。

【0054】ゴミ検出部17は、読取原稿に先立って読み取られる基準の白色原稿を読み取った際に得られるデジタル画信号DBaについて、シェーディング基準データメモリ4から出力される基準白レベルデータVVに基づき、図5(a)に示すようなゴミ検出開始条件を満たすかどうかを調べ、このゴミ検出開始条件を満たした場合、次の画素位置から、同図(b)に示すようなゴミ検出終了条件を満たすものがあるかどうかを調べ、ゴミ検出開始条件を満たす主走査方向の画素位置から、ゴミ検出終了条件を満たす主走査方向の画素位置までをゴミ検出画素範囲として判定するものであり、その判定結果をあらわすゴミ検出信号GPを、ゴミ検出結果メモリ19に出力する。ゴミ検出結果メモリ19は、1ライン分のゴミ検出信号GPを記憶するものである。

【0055】画像補正部16は、シェーディング補正部3より加えられるデジタル画信号DBaについて、ゴミ検出結果メモリ19より読み出したゴミ検出信号GPでゴミ検出画素範囲として判定されているものについては、その前後の画素値を適用した一次線形補間演算を適用し、補正値を算出し、その算出した補正値をデジタル画信号DBbとして出力するとともに、ゴミ検出画素範囲として判定されていないものについては、デジタル画信号DBaをそのままデジタル画信号DBbとして出力する。例えば、図6(a)に示したようなゴミ検出画素範囲があった場合、このゴミ検出画素範囲に含まれる画素の値は、同図(b)に示すように一次線形補間される。そして、そのデジタル画信号DBbは、画像処理部7に加えられる。

【0056】画像処理部7は、デジタル画信号DBbについて、ガンマ補正演算処理等の画像補正演算処理、および、二値化処理等の画像処理を適用し、読取画信号DXを形成するものであり、その読取画信号DXは、次段装置に出力される。

【0057】したがって、目的の原稿画像に先立って、基準白原稿が読み取られると、ゴミ検出部17は、上述

した処理を適用して、主走査方向の画素位置について、ゴミ検出画素範囲を判定し、その判定結果のゴミ検出信号GPは、ゴミ検出結果メモリ19に記憶される。

【0058】そして、目的の原稿画像の読取時には、画像補正部16は、ゴミ検出結果メモリ19より読み出したゴミ検出信号GPによりゴミ検出画素範囲として判定されている画素については、上述した補正演算を適用して画素値を補正し、その補正結果がデジタル画信号DBbとして出力され、また、ゴミ検出結果メモリ19より読み出したゴミ検出信号GPによりゴミ検出画素範囲として判定されなかった画素については、シェーディング補正部3から出力されるデジタル画信号DBaがデジタル画信号DBbとして出力されるので、画像処理部7に加えられるデジタル画信号DAcは、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された態様のものとなり、それにより、画像処理部7より出力される読取画信号DXは、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された適切な内容となるので、より高画質の画像を得ることができる。

【0059】また、この場合、シェーディング補正演算に用いるシェーディング基準データを用いずに、ゴミ検出処理を行うので、現実の読取系に生じているゴミ等の影響を適切に除去することができる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、原稿画像を読み取るとき、ゴミ検出部でゴミ成分として判定された画素については、画像補正部で補正演算が適用されるので、後段の画像処理部等に加えられるデジタル画信号は、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された態様のものとなり、それにより、画像処理部等より出力される読取画信号は、光学系の光路上に位置するゴミの影響が除去された適切な内容となるので、より高画質の画像を得ることができるという効果を得る。

【0061】また、シェーディング補正に用いる基準データを用いて、ゴミ検出を行うので、ゴミ検出のための装置コストの発生を抑制でき、低コストでゴミ検出を実現できるという効果も得る。

*

*【0062】また、複数のゴミ検出条件を設けることで、種々のゴミ付着態様に対応できるゴミ検出を実現でき、より適切に画像補正を行うことができるという効果も得る。

【0063】また、シェーディング補正データを更新できない装置であっても、ゴミ検出を適切に行えるという効果も得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例にかかる画像処理装置の信号処理系を示したブロック図。

【図2】3×3の画素マトリクスの一例を示した概略図。

【図3】本発明の他の実施例にかかる画像処理装置の信号処理系を示すブロック図。

【図4】本発明のさらに他の実施例にかかる画像処理装置の信号処理系を示したブロック図。

【図5】ゴミ検出開始条件、および、ゴミ検出終了条件の一例を示したグラフ図。

【図6】画素補正処理の一例を説明するためのグラフ図。

【図7】ゴミ検出開始条件の他の例を示したグラフ図。

【図8】ゴミ検出終了条件の他の例を示したグラフ図。

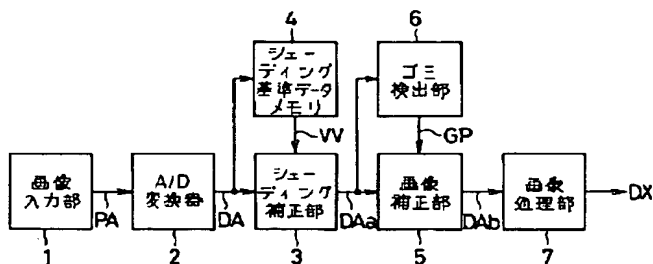
【図9】画素補正処理の他の例を説明するためのグラフ図。

【図10】本発明の別な他の実施例にかかる画像処理装置の信号処理系を示したブロック図。

【符号の説明】

- 1 画像入力部
- 2 アナログ/デジタル変換部
- 3 シェーディング補正部
- 4 シェーディング基準データメモリ
- 5, 10, 16 画像補正部
- 6, 11, 17 ゴミ検出部
- 7 画像処理部
- 12, 19 ゴミ検出結果メモリ
- 15 ラインイメージセンサ

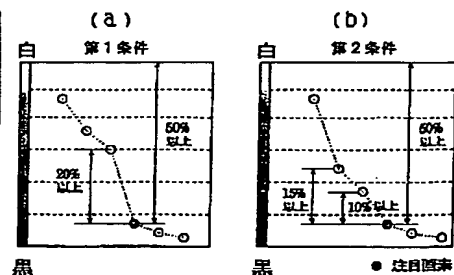
【図1】



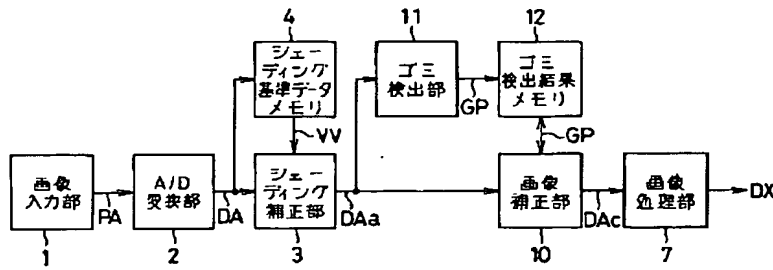
【図2】

R1	R2	R3
R4	RT	R5
R6	R7	R8

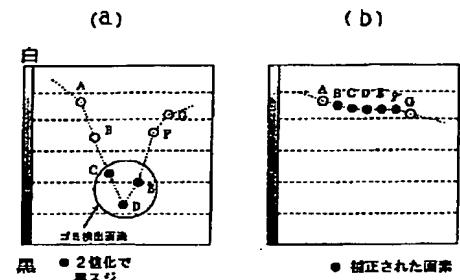
【図7】



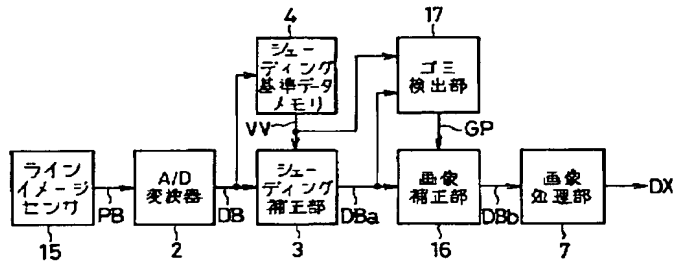
【図3】



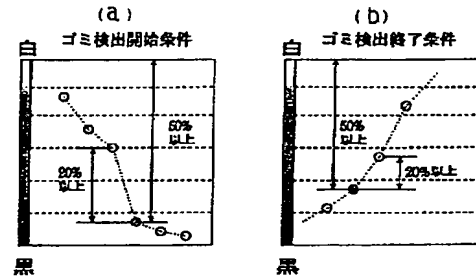
【図9】



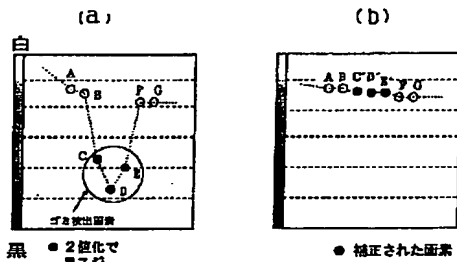
【図4】



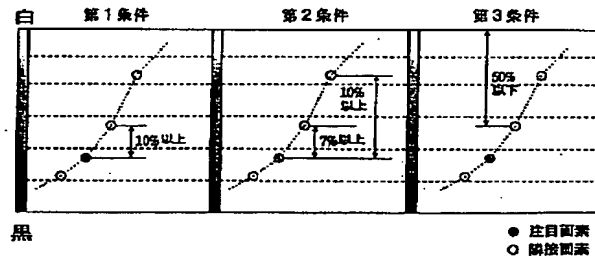
【図5】



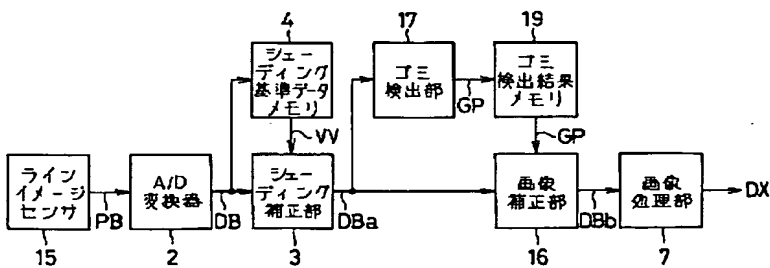
【図6】



【図8】



【図10】



(9)

特開平 1 0 - 2 9 4 8 7 0

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 N 1/401

識別記号

F I
H 0 4 N 1/40

I 0 1 A